

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## FACULTAD DE ARQUITECTURA

### Maestría en Administración de la Construcción



### TESIS

### **Sistema de administración y control de los procesos constructivos de edificación en el Área Metropolitana de Monterrey**

#### **Que presenta:**

Arq. Emmanuel Tonatiuh Hernández Ángeles

#### **Asesor:**

Dra. María Teresa Ledezma Elizondo

JUNIO DEL 2010.

---

# INDICE

<b>I. INDICE</b>	<b>1</b>
<b>2. TABLA DE ILUSTRACIONES</b>	<b>2</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3.2. OBJETIVOS	5
3.3. JUSTIFICACIÓN	6
3.4. HIPOTESIS	7
<b>4. MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
4.1. DIAGRAMA DE MARCO TEÓRICO	10
4.2. MARCO DE REFERENCIA	11
4.3. MARCO TEÓRICO	12
4.3.1. SISTEMA ADMINISTRATIVO	12
4.3.2. CONTROL	16
4.3.3. CALIDAD	21
<b>5. METODOLOGÍA PRELIMINAR</b>	<b>30</b>
5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	30
5.2.1 MARCO MUESTRAL	32
5.2.2 DISEÑO DEL CUESTIONARIO (ANEXO)	33
5.2.3 ANALISIS DE CONFIABILIDAD	33
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>34</b>
6.1. MEDIAS DE LAS VARIABLES	34
6.1.2 TABLAS DE RESULTADO	34
6.1.3. CALCULO DE LA VARIANZA Y DESVIACION STANDAR	37
6.1.5 COMPROBACION DE HIPOTESIS	40
6.1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Diagrama Marco Teórico .....	10
FIGURA 2 Organigrama Gerencia de Proyecto.....	17
FIGURA 3 Diagrama de Proceso de Control .....	23
FIGURA 4 Diagrama Círculo de Control .....	24
FIGURA 5 Diagrama Círculo de Procesos .....	28

---

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la tesis Sistema de administración y control de los procesos constructivos de edificación en el Área Metropolitana de Monterrey, realizado por el Arq. Emmanuel Hernández, sea aceptada para su defensa como de la Maestría en Administración de la Construcción.

**El Comité de Tesis**

---

Dra. María Teresa Ledezma Elizondo  
Director de tesis

---

Dra. Nora Livia Rivera Herrera  
Secretario

---

M.C Juana María Lozano García  
Vocal

---

Subdirector de la División de Estudios de Postgrado  
Dra. María Teresa Ledezma Elizondo

### **3. INTRODUCCIÓN**

---

### 3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1.1. Definición del problema.

La razón principal del problema a investigar, tiene su origen en la problemática actual que se observa en las viviendas de interés social en la Área Metropolitana de Monterrey, las cuales no presentan una calidad de acuerdo a las normas establecidas por la cámara nacional de la industria de la construcción y un alto costo en los materiales utilizados, por mencionar algunos tales como, barroblock, concreto, acero, arena, grava, yeso, etc., impactando de manera directa en el presupuesto total del proyecto y que a la vez se ve reflejado en los tiempos de entrega al momento de tomar la decisión de cuál será el mejor proceso constructivo a utilizar, en cuanto a tiempos de ejecución y costos.

Por lo tanto la falta de interés que actualmente existe en la industria de la construcción de vivienda de interés social, en la opción de utilizar mejores procesos constructivos, que pueden en un momento dado, ser mejores y tener ahorros al momento de su adquisición: por ejemplo hablando de losas aligeradas, en lo que su complemento sería el sistema de vigueta y bovedilla pero ésta es discriminada en este sector por la aplicación que actualmente se le está dando.

Partiendo también de esta otra idea:

“La Administración de materiales tiene particular importancia en el proceso de producción, siendo en términos de inversión los materiales los que representan el eslabón más importante del proyecto, ya que en cuanto a costo directo promedio de producción por unidad de vivienda, el 60% corresponde a insumos, en tanto el 40% restante corresponde a la mano de obra requerida por el sistema constructivo.” (Tamez,1990:45)

“La necesidad de nuevos materiales en función del costo y la eficiencia en las obras ha llevado al diseño de nuevos sistemas constructivos que minimicen consumo energético y tiempos de entrega sin sacrificar confort. ” (Garcia, 2007:68)

---

¿En qué medida influye el contar con un sistema para la selección de procesos constructivos donde se utilicen las nuevas tecnologías mediante el aseguramiento de la calidad total para las viviendas de interés social en empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas al momento de seleccionar un proceso constructivo utilizando nuevas tecnologías en el sector vivienda de interés social?

### **3.2 OBJETIVOS.**

Objetivo General:

Evaluar la factibilidad de implementación de un Sistema de administración y control de los procesos constructivos tomando en cuenta, de igual forma, el aseguramiento de la calidad total mediante una guía de seguimiento para evaluar costos y tiempos de las edificaciones de vivienda de interés social.

#### **Particular**

- Analizar y evaluar los procesos y procedimientos para la selección de materiales para la construcción.
- Considerar los factores de costo, tiempo, y calidad en la aplicación de los nuevos sistemas constructivos.
- Realizar un análisis de Costo/Beneficio para la implementación y seguimiento de un sistema de control de calidad de manera que pueda ser incluido en un presupuesto y en los costos fijos de la empresa.
- Proponer un sistema de selección de procesos constructivos que ayude a la toma de decisión para implementar nuevos sistemas de construcción que contribuyan a tener una mejor calidad en la vivienda con mejores materiales y menor costo.

### **3.3 JUSTIFICACION**

En la actualidad, la construcción de vivienda de interés social prácticamente se desarrolla aceleradamente, los costos en los cuales se ofrecen las viviendas van de los \$200,000 a los \$400,000 pesos o más, pero para el desarrollador en estos días es muy difícil concretar una venta debido a la competencia por los muchos y distintos desarrollos del área metropolitana, por lo que los compradores a veces se van más por

el costo más accesible y no por la calidad de la construcción de tal manera que eso influye en la decisión final.

Las empresas involucradas en la industria de la construcción de vivienda de interés social, han tenido que manejar dificultades para mantener la calidad en la construcción, Debido a que no cuentan con estándares y normas que se apliquen en la operación del proceso constructivo, siendo que se han innovado nuevas técnicas y sistemas para controlar la calidad de la construcción que podría ser más eficientes y hasta manejar un costo más bajo y mejor calidad.

Las ventajas que se recibirían al momento estar seguro en seleccionar un proceso constructivo, serían: menor tiempo al momento del proceso constructivo, menor costo, y menos desperdicio por lo tanto sería un beneficio satisfactorio por parte del desarrollador al momento de terminar la vivienda con menos tiempo y costo y mayor calidad.

Por lo tanto el desarrollo de un sistema de administración y control de selección de procesos constructivos contemplará la alta posibilidad de cambios en la línea base y las alternativas para cambiar los sistemas de construcción que beneficiará a las empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey y dará la oportunidad de tomar decisiones en el momento indicado. Las cuales originaran acciones de mejora además de que con la implementación de este sistema se mejorará la construcción y ayudara para tener mejores viviendas.

### **3.4 HIPOTESIS**

“Mediante un modelo de calidad total en las empresas constructoras, podrán contar con beneficios al momento de seleccionar sus procesos constructivos mediante la implementación de un sistema de administración y control regida por los procesos y procedimientos de dicho modelo previamente establecido”



### Administración

*Hipótesis nula:* la aplicación de un sistema de administración en las empresas para la selección de los procesos constructivos es igual al 70%.

*Hipótesis alternativa:* la aplicación de un sistema de administración en las empresas para la selección de los procesos constructivos es diferente al 70%.

### Control

*Hipótesis nula:* la implementación de un sistema de control para la selección de los procesos constructivos es igual al 75%.

*Hipótesis alternativa:* la implementación de un sistema de control para la Selección de los procesos constructivos es diferente al 75%.

### Calidad

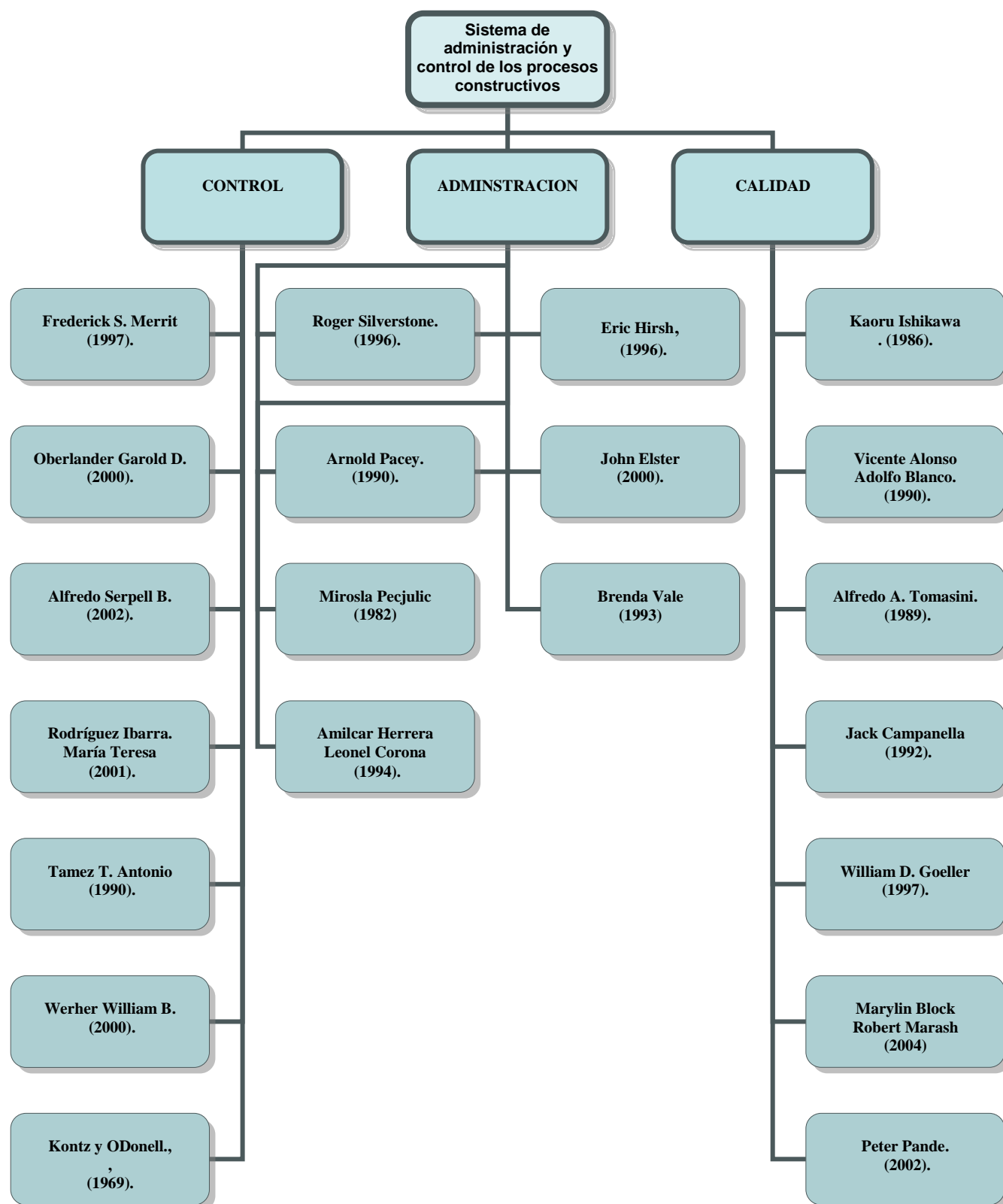
*Hipótesis nula:* la aplicación de un modelo de calidad total en las empresas es Menor al 70%.

*Hipótesis alternativa:* la aplicación de un modelo de calidad total en las empresas es mayor al 70%.

El tipo de Hipótesis de Investigación utilizada es de, Correlación Multivariada ya que se relaciona más de dos variables: la implementación de un sistema de administración y control mediante un modelo de calidad en las empresas constructoras podrá obtener los beneficios económicos mediante un adecuado modelo de calidad con características de administración y control para la selección y aplicación de los procesos constructivos, esto podrá dar como resultado mayor eficiencia y estructura dentro de la empresa.

## **4. MARCO TEÓRICO**

FIGURA 1- Diagrama Marco Teórico



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1 MARCO DE REFERENCIA**

En seguida mencionaremos a distintos autores que hablan sobre las teorías administrativas, para tener un sustento o una base sobre que es la administración y de ahí poder partir con nuestro análisis.

(Drucker, 2005)

“Contrarrestar la burocracia a través de resultados. El tipo de autoridad recomendado es balanceada y por convencimiento. La motivación es por el logro de los resultados tangibles a cambio de activismo”.

(Mcgregor, 1986)

Es el autor de las teorías X y Y. “Modificar la posición del gerente autocrático y unilateral y a la vez supeditar las necesidades de la organización sobre las necesidades de los individuos. Se considera a la autoridad de tipo balanceada y la motivación a través de otorgar recompensas, generalmente económicas para que el individuo acepte la dirección y control”.

(Fayol, 1986)

Creador del proceso administrativo. “Eleva a sistema la práctica administrativa, que consiste primordialmente de las fases de planeación, organización, integración, dirección y control. Se considera la autoridad de tipo conciliatoria y el motivador principal es el trabajo en grupo para alcanzar las metas previstas”.

(Mayo, 1959)

“Incrementar la productividad a través de análisis y mejoramiento de las condiciones sociológicas y sociales del individuo. La autoridad es del tipo comprensivo, mientras la motivación principal es a través de la importancia del trabajo personal y grupal de los individuos”.

(Taylor, 1974)

Es el creador del destajo. “Incrementar la productividad a través de normas, premios y castigos. Se considera al dinero o salario el satisfactor único. La autoridad que se ejerce es rígida y severa para poder conseguir el éxito. Funciona a todos los niveles de la empresa”. Entre mas alto el nivel mejor funciona.

---

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

### **4.2.1 Sistema Administrativo**

“En este caso se considera como sistema, cuando una cierta cantidad de componentes son coordinados para posibilitar un fin de algo, así se constituye un grupo coherente, mediante principios preestablecidos, que son capaces de conformar las construcciones si cumplen los requisitos funcionales, estéticos, estructurales, administrativos y económicos” (Samuel,1991:639).

Un proyecto es una combinación de recursos (humanos y no humanos) reunidos en una organización temporal para alcanzar un objetivo específico.

Un proyecto es un conjunto de ideas, escritos, dibujos, cálculos y programas que se realizan para dar una idea de cómo ha de ser, cómo se va a desarrollar y de qué va a constar una obra o una actividad que deseamos realizar”(Oberlander,2000:28).

El capital humano (recursos humanos) es muy importante para el funcionamiento de una organización, trabajo o proyecto, debido a que se unifican esfuerzos y talentos para lograr una meta en común.

El fin u objetivo a realizar debe estar respaldado por información específica y concreta previamente programada y planeada para poder ser ejecutada y alcanzar el objetivo final.

“Cuando se requiere un proceso de diseño y construcción acelerado, no es necesario cambiar el proceso tradicional ni las funciones y responsabilidades de las diferentes partes. No obstante, dicho proceso puede afectar la programación y la asignación de personal.

En el proceso tradicional, la construcción pasa de una fase a otra durante todo el proceso de desarrollo, es decir, programación, licitación y adjudicación de contratos, finalización y aceptación de la obra terminada. Con cualquier proceso de diseño y construcción acelerado, las fases finales son en esencia las mismas, pero los diferentes sistemas o subsistemas de construcción cambian durante el proceso de desarrollo en diversas ocasiones y llevan a la entrega de varios contratos de construcción en determinados momentos del proceso.

---

El objetivo principal del proceso de diseño y construcción acelerado es disminuir el efecto del crecimiento acelerado de los costos de construcción y de la inflación en el prolongado periodo de diseño y construcción.

El proceso de diseño y construcción acelerado, sin embargo, brinda los beneficios financieros de un proyecto de corta duración.”(Merrit, 1997:1.42)

Es muy importante si se toma la decisión de acelerar el proceso constructivo es importante respetar el funcionamiento específicamente hablando del proceso de diseño y construcción desde el inicio ya que de alguna manera se verá reducción en costos al momento de acelerar el proceso de programación y ejecución obviamente hay que estar consientes que puede haber afectación al momento de asignar los trabajos pero la ventaja es que se terminara en menos tiempo.

“Se tendría que aclarar que el control ayuda a la planeación a establecer nuevas metas que de algún modo vayan sujetas a la realidad o a corregir las metas actuales, es decir hacer algunos ajustes a los estándares.

En forma genérica los elementos a controlar administrativamente son:

- TIEMPO
- CALIDAD
- RECURSOS
- CANTIDAD

Consideramos el control en la empresa constructora como el establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, desviaciones, causas y soluciones de una manera expedita y económica. “

(Rodríguez, 2001:14)

Programar y controlar administrativamente estos 4 puntos:

Tiempo, calidad, recursos y cantidad, son la clave de una buena administración, elaborando y desarrollando sistemas que puedan detectar irregularidades dentro del mismo para poder alcanzar una meta más rápida y clara.

---

“Un sistema productivo tiene como función principal, la de convertir un conjunto de inputs(o flujo de recursos) en un conjunto de resultados deseados. En general se distinguen dos componentes básicos.

1.- Subsistema de conversión: Es el sistema que transforma el flujo de recursos en resultados

2.- Subsistema de control: Sistema que efectúa un seguimiento de la conversión para tomar acciones correctivas en caso necesario.”(Alfredo Serpell B, 2002:20)

Un sistema productivo para que sea ejecutado y funcional, necesita haber un respaldo de información que se pueda integrar para ser decodificado para posteriormente convertirse en resultados, siempre y cuando haya los recursos necesarios y suficientes para poder ser transformados y controlados.

“La Administración de materiales tiene particular importancia en el proceso de producción, siendo en términos de inversión los materiales los que representan el eslabón más importante del proyecto, ya que en cuanto a costo directo promedio de producción por unidad de vivienda, el 60% corresponde a insumos, en tanto el 40% restante corresponde a la mano de obra requerida por el sistema constructivo.” (Tamez,1990:35)

La administración de materiales es el punto más importante dentro de la construcción, si lo vemos en términos de producción es la materia prima a transformar, ya que mayor parte de la inversión en un proyecto son los insumos los cuales deberán fluir sin ningún problema para que los tiempos sean respetados según los programas de obra.

“Un proyecto es un esfuerzo comprometido a producir un resultado esperado por la parte requisitosa.” (Oberlander , 2000:45)

El compromiso determina el resultado final del producto solicitado por algún consumidor o cliente. El esfuerzo que se genere por parte de los ejecutores se verá consagrada al momento de presentar el resultado final.

La construcción de una obra es básicamente un proceso productivo, y como tal debe ser administrado. Esto significa planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar todas las actividades del sistema y del proceso productivo a fin de convertir los inputs del sistema en un producto terminado, que esto corresponde a una obra. (Serpell, 2002:19)

---

El proceso productivo en la construcción debe ser administrado, siguiendo los pasos fundamentales como el planear, organizar, supervisar y controlar para poder llegar a un resultado satisfactorio, todo este conjunto de actividades se podría definir como sistema de administración.

“Controlar” significa supervisar el trabajo de otros y los resultados obtenidos para asegurar que se alcancen las metas tal como fueron planeadas, el control tiene como fin señalar las debilidades y errores con el propósito de rectificarlos e impedir su repetición.”

(Rodríguez,2001:8)

El seguimiento de un sistema administrativo mediante el control permitirá verificar que todas las fases del sistema administrativo sean ejecutadas correctamente, y permitirá ver modificaciones en caso de que exista algún error y no volver a caer en el mismo.

“Controlar: Evaluar el desempeño en comparación con lo planeado. Si no resulta así, se realizarán los ajustes o correcciones necesarios. Es un proceso donde la administración se cerciora si lo que ocurre concuerda con lo que supuestamente debiera ocurrir.”

(Werher, 1995:152)

La administración será la encargada de ver si lo que se planea es ejecutado según el sistema. Si no es así se tendrá que evaluar en qué parte del sistema hubo algún error para poder solucionarlo y evitar que se vuelva a repetir haciendo los ajustes necesarios.

“El control como un sistema cibernético. El control administrativo es esencialmente el mismo proceso básico que se encuentra en el sistema físico, biológico y social. En otras palabras, los sistemas utilizan parte de su energía para retroalimentar la información que compara el desempeño con un estándar.” (Koontz,1970:585)

El control de una administración requiere de empeño y esfuerzo para seguir paso a paso lo que se ha planeado inicialmente, tiene mucho que ver con cualquier tipo de funcionamiento físico, biológico o social.



### 4.3.2. Control

Tener conciencia de lo que está ocurriendo hoy en día, brinda la facilidad de conocer los elementos necesarios para ejecutar los distintos criterios que conduzcan el desarrollo de un proyecto hacia el éxito.

Mediante la aplicación de un orden y estructura para el desarrollo de algún proyecto, la gente involucrada tendrá las herramientas necesarias para ejecutar decisiones con mayor precisión y tener los errores mínimos permitidos.

“Controlar” significa supervisar el trabajo de otros y los resultados obtenidos para asegurar que se alcancen las metas tal como fueron planeadas, el control tiene como fin señalar las debilidades y errores con el propósito de rectificarlos e impedir su repetición. (Rodríguez, 2001:18)

El éxito de un proyecto se mide en los beneficios cuantitativos y cualitativos que este obtenga, y para lograrlo habrá que realizar adecuadamente todas las actividades necesarias para su terminación. Para asegurar que dichas actividades sean correctamente ejecutadas es indispensable que se utilice un sistema de control y monitoreo que mediante la medición de resultados parciales ofrezca la oportunidad de prevenir y corregir diferentes partes del proceso del proyecto y así, al finalizar evaluar su desempeño.

Es conocido en la administración de proyectos la importancia que un sistema de control tiene para el logro del éxito de los proyectos.

Dentro de una empresa, la administración consiste en todas las actividades que se emprenden para coordinar el esfuerzo de un grupo, es decir, la manera en la cual se tratan de alcanzar las metas u objetivos con la ayuda de las personas y de las cosas, mediante el desempeño de ciertas labores esenciales o funciones primarias que son: la planeación, la organización, la dirección y el control.

El control para que sea eficaz debe de cumplir con los siguientes requisitos:

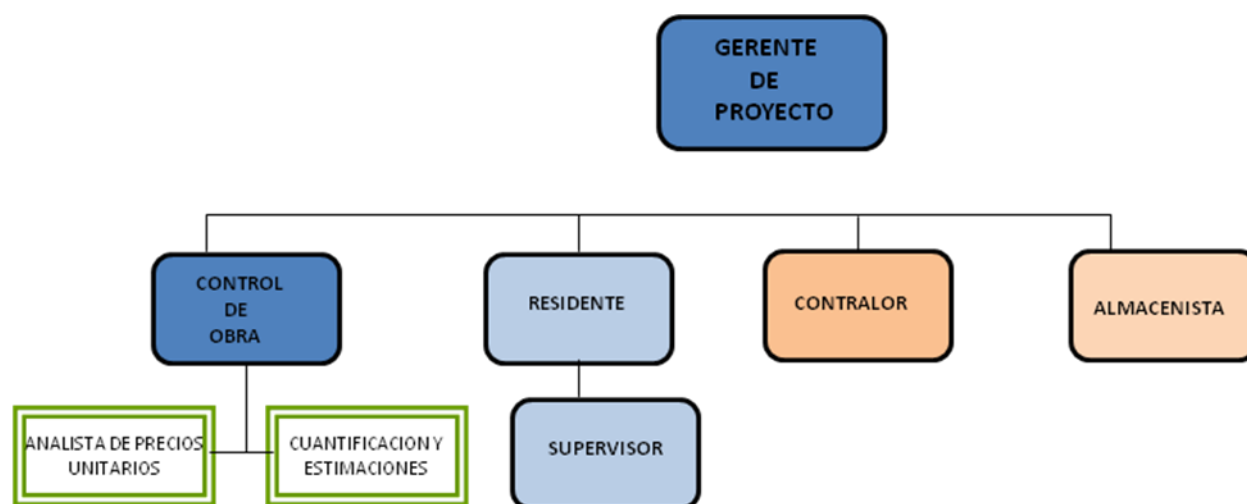
Oportunidad, sencillez, clara delimitación de objeto a controlar, identificación clara de los factores de importancia esenciales sobre los que efectúa el control, elección de los elementos de control fáciles de manejar, flexibilidad a fin de poder adaptarse a todos los cambios que se realicen respecto a las condiciones de partida, correspondencia con

las reales exigencias de la estructura organizacional, utilización efectiva de las informaciones obtenidas a través del control, aceptación del control por parte de todos los interesados como un instrumento fiscal, para mejorar la eficiencia de todos y no como un instrumento fiscal de presión.

La finalidad del control es evitar al máximo las diferencias y en su caso enmendarlas para que no alteren la obtención de los objetivos deseados. Ya que depende de este que el proyecto obtenga pérdidas o ganancias.

“En seguida se presenta un organigrama de un gerente de proyecto. (Sepúlveda , 1994:24)

**FIGURA 2-** Organigrama Gerencia de Proyecto



Fuente: Sepúlveda Duran, 1994:24

Un proyecto tiene un principio y un fin, estos puntos delimitantes se consideran como dos de los cinco procesos principales de los que se compone un proyecto. Los cinco procesos base de un proyecto son; el inicio, la planeación, la ejecución, el control y el cierre.

Para llevar un proyecto a cumplir con sus objetivos es necesario llevar un control, y es por ello que el control debe aparecer desde las primeras etapas del proyecto, teniendo una mayor relevancia durante el proceso de ejecución o en nuestro caso de construcción.

En el proceso de control de un proyecto se deben de cumplir con varios objetivos a controlar; se tiene que controlar el alcance, el tiempo, el costo, los riesgos y se tendrá

también como una parte complementaria pero de suma importancia y tema de esta investigación, el control y administración de los cambios del proyecto.

“Los diferentes procesos tiene características y funciones específicas que los definen. En su interacción y no necesariamente se termina con un proceso para continuar con otro si no que actúan a la par y compartiendo resultados. A continuación se describen las características propias de cada proceso. De los cinco procesos cada uno tiene una función que marca su esencia;” (PMI, 1999:42).

- El **inicio** nos da un objetivo.
- La **planeación** nos describe el cómo llegar al objetivo del proyecto.
- La **ejecución** es realizar lo planeado.
- El **control** es la supervisión que permite cumplir un objetivo.
- El **cierre** es la entrega del proyecto y la evaluación del mismo

“ En seguida se mostraran las relaciones y funciones que se generan en la obra Arquitectónica.

### **ADMINISTRACION**

- a) PROGRAMACION
- b) DISEÑO
- c) CONSTRUCCION

I.-Administración.-cuadro completo de las actividades. El proceso comienza con el cliente o propietario, luego programa para mediante el control de proyectos se diseñe y construya con la coordinación de técnicas consultantes, relaciones públicas, negocios y tiempo y costos se resuelva.

II.- Definición de programación.- se muestran dos tipos de programación especial y medio ambiente cada uno encerrado en su área lo más importante de la investigación. Lo especial con cosas tangibles y lo ambiental con intangibles. Toda la programación funciona estrechamente relacionada a administración ., diseño, construcción y necesidades del dueño:

III.- Solución.- Diseño.- concerniente a todos los elementos necesarios de la solución requeridos para la creación de construcciones y su medio ambiente.

---

Considerando como sub-índice o sub-áreas alrededor de lo arquitectónico, interior y urbanístico.

IV.- Construcción.- la producción de dibujos y especificaciones se consideran frases de construcción.”

Como ya todos sabes cualquier proyecto sigue sus pasos o bien tiene sus fases, ya que tiene un inicio y un fin. Esto varía según el tipo de proyecto, pero en términos generales se puede trazar un modelo para expresar dichas fases. A esto le llamamos el Ciclo de Vida del Proyecto. El proyecto se divide en sub-proyectos o fases, estos nos ayudan a medir y planificar como entidades. El ciclo de vida del proyecto las fases tradicionales son:

- Concepto.- detalle de los requisitos del patrocinador o aspectos funcionales que han de cumplirse, y la preparación de los planes generales para continuar.
- Definición.- con base a estudios de viabilidad y otros instrumentos para realizar cambios en el diseño, (en ocasiones denominados diseño del sistema) se puede llegar a una solución amplia en cuanto al diseño. Además, se preparan los planes del proyecto par a la parte restante de este. Normalmente, durante esta fase se preparan las propuestas para el financiamiento del proyecto.
- Desarrollo.- se prepara y termina el diseño detallado, el producto es creado y su calidad constatada.
- Operación.- la instalación del producto y la prueba finalde su aceptación, el uso por parte del usuario real y su ajuste, a efecto de garantizar que el producto satisfaga las metas de función.

Es recomendable que para que el proyecto tenga existo es necesario seguir los puntos antes mencionados y una vez esté terminada esta fase poder continuar con la siguiente y así sucesivamente ya que así tendrás menos riesgo y el trabajo tendrá más éxito.

“La tarea central de la dirección está en organizar y volver a organizar, constantemente, en dirigir y volver a dirigir, los distintos recursos humanos y materiales y las actividades complejas, en base a condiciones que siempre tienen elementos de incertidumbre. El proceso de la administración..... Se convierte en un proceso a fundir, a diversos niveles, una gran cantidad de fuerzas, algunas de ellas contrarias, en un

---

todo congruente, aunque esencialmente inestable, y de mantenerlas en movimiento dentro de un curso deseado.” (McGraw-Hill, 1969:92).

“..... alguien que pueda trabajar eficientemente en un entorno inestable y que pueda vivir con incertidumbre y con un grado importante de inseguridad personal”. (McGraw-Hill, 1969:104).

Para administrar un proyecto debemos planificar, ejecutar y controlar y MOTIVAR. Para lograr la productividad del proyecto nunca debemos perder de vista la clave que conduce al éxito: las personas del equipo. Una persona bien motivada superará muchos problemas y aumentará las probabilidades de éxito. Nuestro objetivo es: Trabajar con personas a efecto de entregar lo que nos fue solicitado, a tiempo, al costo convenido

Perfil del administrador (Suárez, 2000:57).

- Cualidades físicas. salud, vigor y habilidad.
- Cualidades intelectuales. Facultad de comprensión, deseo de aprender, juicio equilibrado y agilidad mental.
- Cualidades morales. Energía, firmeza, valor, iniciativa, sacrificio, tacto y dignidad.
- Conocimiento general. En forma tal que su formación cultural, lo coloque en un plano poco común.
- Conocimiento administrativo. Que le permitan una concepción particular de su empresa y de otras administraciones.
- Experiencia. Suficiente en el proceso productivo que la empresa lleva a cabo.

La tarea del administrador, consiste en crear y mantener un ambiente adecuado en el que los individuos, trabajando en grupo, puedan llevar a cabo funciones y objetivos preestablecidos.

Como un principio de control de proyectos habrá que entender que, solo es posible controlar todo lo que se planea y habrá que planear todo lo que se pretenda controlar.

El control de proyectos es un proceso que tiene como misión, meter dentro de lo planeado, el desarrollo del proyecto.

El sistema de control, es la integración de una serie de acciones necesarias para conseguir este objetivo.

### 4.3.3. Calidad

“El control de la calidad es responsabilidad de todos los empleados y de todas las divisiones.

Es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes.

El control total de la calidad es una actividad de grupo y no lo pueden hacer los individuos. Exige trabajo en equipo

El control total de la calidad no fracasara si colaboran todos los miembros del equipo, desde el presidente hasta los trabajadores de línea y el personal de ventas

En el control total de la calidad los gerentes de nivel medio serán tema frecuente de discusiones y criticas. Mejor estar preparados.

Las actividades de los círculos de Control de calidad son parte del control total de la calidad.

No confundir los objetivos con los medios empleados para alcanzarlos

Hacer control de calidad significa:

1. Emplear el control de calidad como base
2. Hacer el control integral de costos, precios y utilidades
3. Controlar la cantidad (volumen de producción, de ventas y de existencias) así como las fechas de entrega.

Practicar el control de calidad: es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.”

(ISHIKAWA 1986:41,83)

Calidad equivalente a satisfacción del cliente.

Así es como se puede definir este concepto, pero detrás de este concepto deben de existir un sin número de esfuerzos en conjuntos que logren alcanzar el o los productos que son ofrecidos al cliente final.

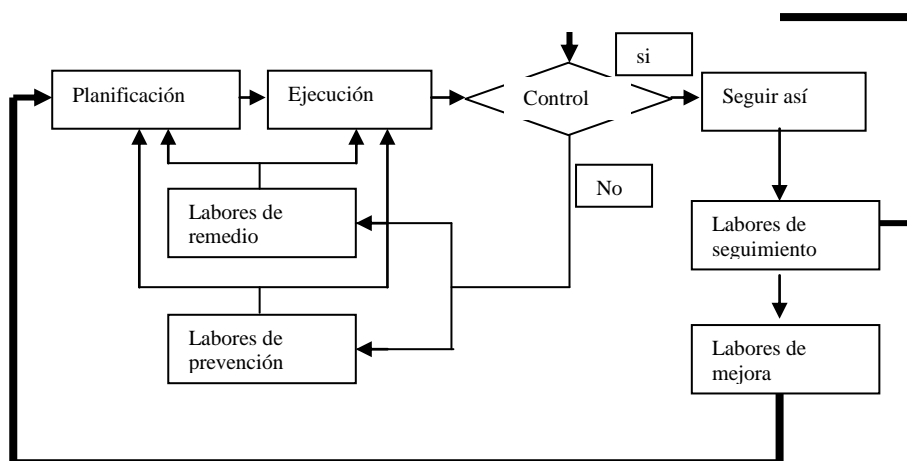
Control total de calidad, se requiere la participación de todos los involucrados que dentro de sus responsabilidades dentro del proceso, deberán de hacer una sinergia en conjunto, es decir desde el empleado que colocara las partes o piezas del producto, hasta el director que toma las decisiones para beneficio de la empresa.

Siguiendo una disciplina de supervisión, el control total de calidad se dará solo siguiendo las normas que se indiquen en la empresa.

“El control de calidad eficaz debe basarse en hechos, y los métodos estadísticos garantizan (cuando son bien utilizados) que se dispone de los datos correctos, necesarios para formular juicios correctos. Sin las herramientas estadísticas no hay forma de interpretar los hechos con precisión, razón por la que son tan esenciales para el control de calidad.

Cuando una labor planificada está siendo ejecutada es preciso someterla a una labor de control, que confronte el desarrollo y resultados de la misma con las expectativas. Si el resultado es positivo, la acción seguirá adelante, pero no puede olvidarse mantener una labor de seguimiento durante todo el tiempo de desarrollo de la acción.

Las herramientas estadísticas son útiles en todos los pasos a recorrer en el control de la calidad. En el estudio de mercados, dedicado a identificar las necesidades del consumidor, se emplea la estadística para inferir, a partir de los deseos expresados por unos pocos consumidores, lo que quiere la mayoría. Al establecer los estándares de calidad se depende de la estadística. Las herramientas estadísticas, tal como los gráficos de control, nos ayudaran a comprobar si la fabricación se está realizando según estándares o si estos necesitan revisarse.”

**FIGURA 3-** Diagrama de Proceso de Control

Fuente: Vicente Alonso-Adolfo Blanco, 1990:226

Dentro del control total de la calidad, las herramientas estadísticas serán fundamentales para el desarrollo y supervisión de los métodos o procesos a controlar.

Como parte del funcionamiento, todo proceso, sistema o procedimiento deberá ser medido periódicamente para evaluar su desempeño y funcionamiento.

Para así detectar áreas de oportunidad que puedan servir para la mejora continua.

De esta manera será muy importante la interpretación de toda la información que se origine al estar realizando estos monitoreos con las herramientas de calidad existentes.

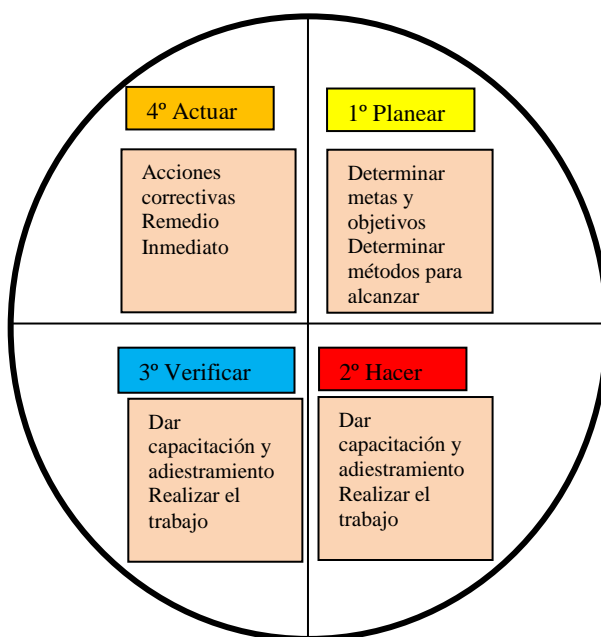
El mensaje que se recoge al subdividir un proceso en varias fases donde se define un cliente y un proveedor, es que la calidad es responsabilidad de todos; la calidad se hace. Su control no debe ser función de un área específica que, por lo general, termina en pugna con las áreas productivas. Así, en el viejo enfoque un área desea calidad y las otras prefieren volumen. Por el contrario, se considera que el autocontrol, utilizando métodos estadísticos, es la mejor forma de control, y esta es la base para prevenir el error en lugar de corregirlo. Hacer bien las cosas a la primera y única vez.

Al responsabilizar a cada área de la calidad, se busca hacer bien las cosas a la primera y única vez. Evitar el re trabajo; es decir, reducir los costos de calidad. El concepto obsoleto de rechazar los productos defectuosos al final de la línea de producción, representa gastos enormes- costos de calidad- que pueden ser evitados, si en cada



fase del proceso existe un verdadero compromiso por asegurar la calidad para la siguiente etapa.”

**FIGURA 4-** Diagrama Círculo de Control



Fuente: Alfredo Acle Tomasini, 1989:141

Como dice el apartado, hacer las cosas bien a la primera vez, es la filosofía de calidad que se debe de seguir para lograr la satisfacción del cliente, confirmando nuevamente que las herramientas estadísticas, ayudaran al control y supervisión del proceso, se deberán de seguir en un ciclo mediante la Planeación, Ejecución, Verificación y la ejecución final.

Apegarse a las normas que se establezcan, en cualquier manual, libro de procesos, descripción de procedimientos, será la guía a seguir dependiendo del diseño en el sistema que se implante, con el fin de dar un mejor producto con la mínima inversión de recursos.

“El sistema de calidad tiene que abarcar más cosas además de la inspección y ensayos en la fase de fabricación. Todo departamento tiene una responsabilidad para garantizar que se cumplan los requisitos de calidad del cliente. Las responsabilidades de la

calidad tienen que estar asignadas claramente. La calidad es responsabilidad de todos, pero a menos que cada departamento comprenda bien lo que de él se espera, es probable que la calidad se resienta. Cada persona puede suponer que otra se ocupa de los problemas.

De haber un punto débil en el sistema de calidad, se trata normalmente de una deficiencia en la integración de los elementos y subelementos en un todo funcional. Casi todos los directivos pueden mirar los elementos de su sistema y convencerse de que pasa algo en cada área de su organización.

Quizás hasta tenga toda una estantería llena de manuales de procedimientos para demostrarlo.

Sin embargo muchas de las cosas que pasan en el sistema de calidad podrían ser superficiales o podrían no estar bien integradas en las operaciones y tradiciones de toda la organización.”(Campanella, 1992:177)

Siempre hay que ir más allá de lo que se tiene contemplado, la calidad consiste en ver todos los elementos que se encuentran afectados en la realización o fabricación de un producto. No hay que enfocarse nada mas en lo que se tiene contemplado hacer, si no ver más allá de lo que se puede hacer es decir, para ejemplos prácticos, en la escala del 1 al 10, obviamente se trata de alcanzar el máximo factor 10, pero que pasaría si todos los esfuerzos se enfocan en llegar al 11 o al 12, es muy simple, para alcanzar las expectativas del clientes siempre hay que tener una visión más allá del mismo.

“La situación más costosa se presenta cuando un cliente descubre defectos. Si el fabricante o la empresa de servicios hubieran detectado los defectos mediante muchas inspecciones, pruebas o verificaciones, la situación sería menos costosa. Si el programa de calidad de ambas organizaciones hubiera sido diseñado para prevenir los defectos y mejorar continuamente la calidad, se habrían reducido al mínimo los defectos y sus costos resultantes, sin duda la situación más deseable.

Los éxitos más recientes han llevado a revisar el modelo clásico de los costos óptimos de la calidad. Antes se consideraba que los relacionados con la prevención y la evaluación aumentaban asintóticamente a medida que se alcanzaban los niveles sin error.

---

La meta de todo sistema de calidad consiste en facilitar las actividades tendientes a mejorarla, que darán la oportunidad de reducir los costos operativos. La estrategia para utilizar los costos es muy sencilla.

- 1.- se acometen directamente los costos de la falla con el fin de reducirlos a cero
- 2.- se invierte en las actividades adecuadas de prevención para conseguir el mejoramiento
- 3.- se aminoran los costos de la evaluación atendiendo a los resultados alcanzados
- 4.- se evalúan continuamente y se reorientan las actividades de prevención para avanzar más en el mejoramiento

Esta estrategia se basa en la suposición de que:

Cada falla tiene una causa originaria

Las causas son prevenibles

La prevención siempre es más barata”

( Goeller, 1997:11)

Cero defectos, es el nivel que debe de alcanzar en la venta de un producto, como llegar a este nivel, mediante un exhaustivo proceso de diseño, planeación, realización, ejecución y supervisión, el producto final no deberá de presentar ninguna anomalía, obviamente si hablamos de calidad, quiere decir que por eso se está entregando un producto con estas características, en su defecto que así sucediera, le costara mas al fabricante, no haber detectado un producto en esas condiciones, ya que dentro de todo el circulo del proceso, se consideran la reducción de costos , tratando de establecer un ahorro al momento de su fabricación, por lo tanto, se gastara mas en hacer la reparación o en su defecto remplazar el producto que costara una unidad mas, y se tomara como doble perdida.

Por eso es importante que la mejor estrategia para erradicar estos problemas es la prevención y estar pendientes de no caer en estos errores.

“La mayoría de las organizaciones interesadas en implantar un sistema de gestión medioambiental que se adapte a la ISO 14001 se registran conforme a la ISO 9001 o QS-9000. Esto puede reflejar una mayor preocupación por la calidad en todas las facetas de la gestión interna o un mayor grado de conocimiento de las normas ISO

---

como marco de gestión. Aun así, estas compañías desean implantar un sistema de gestión medioambiental basándose en sus sistemas de gestión de la calidad.

En un sistema parcialmente integrado, los procedimientos pertenecientes al sistema de gestión de la calidad pueden modificarse al formar parte del sistema de gestión medioambiental. La asignación de un determinado número de documentos del sistema de gestión medio ambiental asegura que las modificaciones van a aplicarse únicamente a este sistema, por ello el procedimiento de calidad permanece intacto lo que fines de gestión de la calidad se refiere, evitándose así problemas en futuras auditorias de vigilancia o re-certificación.

Los requisitos del sistema de gestión de la calidad incluidos en la ISO 9001:2000 se dividen en 5 secciones principales:

- a. Sistema de gestión de la calidad
- b. Responsabilidades de la dirección
- c. Gestión de los recursos
- d. Realización del producto
- e. Medición, análisis, mejora”

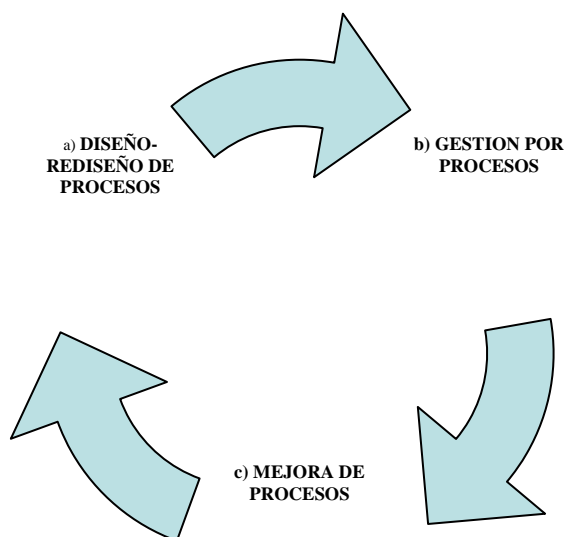
(Marash, 2004:33)

La gestión de calidad se da gracias a la implementación de muchos modelos y procedimientos de calidad, los cuales a través del tiempo se han ido diseñado e implantado, dependiendo de la necesidad que se requiera los modelos se ajustan a la necesidad, en este particular caso, el sistema de gestión del ISO, se tratara de adaptar al sistema para la selección de procesos constructivos para que sea compatible con las cuestión del medio ambiente. Según la norma, habrá que plantear únicamente los requisitos que esta indique. Para tener un apoyo más, como opción de certificación en normas ISO.

“Las empresas que adoptan sistemas de gestión de calidad como el Seis sigma (six sigma) han observado que el método de la escala sigma, para evaluar el rendimiento de un proceso les ofrece algunas ventajas significativas. Veamos un resumen de la medida de Sigma.

1. Empiece por el cliente. La medida de Sigma demanda una clara definición de las necesidades del cliente. Esa claridad puede beneficiarle tanto a usted como al cliente, en cuanto a considerar lo que realmente es importante.
2. Proporcione una medida consistente. Centrándose en los defectos y en las oportunidades de defecto, las medidas seis sigma se pueden utilizar para medir y comparar procesos muy diferentes dentro de una organización, o entre organizaciones. Una vez definidos claramente los requisitos, es posible definir un defecto y medir casi cualquier tipo de actividad o proceso empresarial
3. Vincule con un objetivo ambicioso. Tener toda una organización enfocada a un objetivo de rendimiento de 99,9997 por ciento de perfección puede crear una palanca significativa para la mejora. El método, siempre que se inviertan algunos esfuerzos en configurarlo adecuadamente, puede crear un lenguaje de medición común utilizable en la empresa. Ciclo operacional.”

**FIGURA 5-** Diagrama Círculo de Procesos



Fuente: Peter S. Pande-Robert P. Neuman, 2002:25

La gestión de calidad se da gracias a la implementación de muchos modelos y procedimientos de calidad, los cuales a través del tiempo se han ido diseñado e implantado, dependiendo de la necesidad que se requiera los modelos se ajustan a la necesidad, en este particular caso, el sistema de gestión Six Sigma, se planteara en los

casos que requiera un apoyo para la mejora continua, que sencillamente es, realizar las cosas siempre mejor, después de haber hecho revisiones periódicas para buscar nuevas aéreas de oportunidad.

Utilizando su ciclo que consiste en:

Diseño y rediseño de procesos    Gestión de Procesos    Mejora de Procesos  
“Nuevo desarrollo del producto y aseguramiento de la calidad (QFD)

Con los rápidos cambios que se suceden en esta época, especialmente en nuestro entorno social y económico, muchas compañías hacen frente a frecuentes cambios en su estructura industrial arrastrados por la innovación tecnológica y la evolución de las tendencias de los consumidores. Estas compañías comprueban que el esfuerzo para desarrollar nuevos productos es crucial para su supervivencia.

El despliegue de funciones de calidad, tal como se presenta en este libro, ofrece métodos específicos para asegurar la calidad a través de cada fase del proceso de desarrollo del producto, comenzando por el diseño. En otras palabras, este es un método para desarrollar una calidad de diseño enfocada a satisfacer al consumidor y entonces trasladar las demandas del consumidor en metas de diseño y puntos principales de aseguramiento de la calidad a través de la fase de producción.

Un sistema de despliegue de funciones de calidad de gran alcance deber reflejar consideraciones de tecnología, fiabilidad, y costes.

Llevando así el siguiente procedimiento:

- a. Desarrollo del plan de calidad y la calidad de diseño
- b. Diseño detallado y preproducción (despliegue de subsistemas)
- c. Despliegue del proceso”

(Akao, 1993:4)

Las herramientas para el despliegue de funciones de la calidad (Quality Function Deployment) son herramientas muy prácticas ya que se hace un análisis muy detallado de cómo identificar las necesidades del cliente, siguiendo una metodología muy completa de encuestas, diagramas y tablas que muestran un mapeo exacto de lo que el cliente necesita.

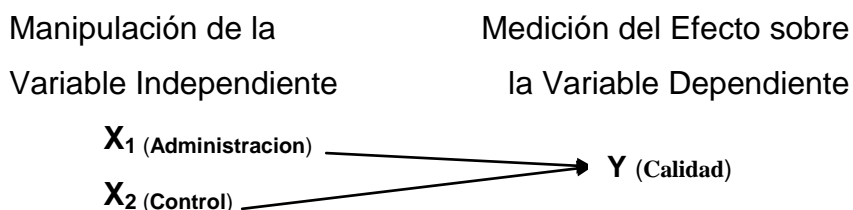
Se consideran todos los apartados, de diseño, planeación, verificación y realización. Que son las características esenciales de la herramienta.

## 5. METODOLOGÍA

## 5.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

El enfoque de esta investigación será cuantitativa y se utilizará una estructura de diseño de investigación descriptiva no experimental para la captación de toda la información, analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular para concretar las conclusiones y recomendaciones.

Se tendrá un diseño descriptivo conciso, donde se buscará la dependencia de la variable principal con las variables independientes. Las variables independientes (Administración y Control), son las que se consideran como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y el efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente: Implementación de un Modelo de Calidad). (Sampieri 2003:189).



La forma de manejar las variables serán de dos maneras: presencia o ausencia de las variables independientes; una vez definida la muestra se medirá entre los grupos la existencia o no de Sistemas de Administración de procesos constructivos y Control de los procesos constructivos en las empresas.

Dentro de los requisitos del diseño se cuidó que el instrumento aplicado a la muestra se realizara en grupos con características casi idénticas, excepto en la manipulación de las variables independientes. Esto es, se analizó solamente a empresas constructoras, dedicadas a la edificación de vivienda de interés social.



### 5.2.1. MARCO MUESTRAL

#### POBLACION Y MUESTRA

Con el universo de constructoras medianas definido se obtendrá el tamaño de la muestra que se utilizará de referencia para la observación y medición de las variables. Se utilizará la siguiente fórmula para obtener la muestra:

Donde:

Se = error estándar menor de 0.015

N= tamaño de la población=33 empresas

n= tamaño de la muestra:

$$n = \frac{n'}{1 + (n'/N)}$$

$S^2$  = Varianza de la muestra=  $p(1-p)$

p = % estimado=0.9

$V^2$  = varianza de la población =  $(Se)^2$

$n'$  = tamaño provisional de la muestra:  $n' = \frac{S^2}{V^2}$

$$S^2 = 0.9(1-0.9) = 0.09$$

$$V^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$n' = \frac{0.09}{0.000225} = 36$$

$$n = \frac{36}{1 + (36/33)} = 15.78 = 16$$

En este caso la muestra fue de 16 constructoras como mínimo y se han tomado para esta investigación 22 empresas las cuales se les aplicó la encuesta a nivel gerencial, puestos de coordinación además de aplicarse también a personal del área de construcción.

---

### 5.2.2. DISEÑO DEL CUESTIONARIO.

El instrumento más común para representar datos es el cuestionario, el cual consistirá en un conjunto de preguntas respecto a las variables a medir. Las preguntas serán cerradas conteniendo categorías de aceptación o rechazo. Los cuestionarios de preguntas cerradas son fáciles de codificar y preparar para su análisis. Asimismo, se requiere de menor tiempo para su contestación y puede ser enviado por correo. (Sampieri 2003:391, 394).

En el diseño de cuestionario se tomaron como base 8 preguntas, en las cuales se plantea la existencia de un sistema de administración, control y calidad dentro de la empresa, tratando de medir la eficiencia del mismo si es que existiera.

De la misma manera se plantea la sugerencia de si es factible implementar dicho sistema de administración, control y calidad, para poder tener un criterio al momento comprobar las hipótesis correspondientes (Ver Anexo).

### 5.2.3 ANALISIS DE CONFIABILIDAD

Los procedimientos más comunes para calcular la confiabilidad cuantitativa son la medida de estabilidad, el método de formas alternas, el método de mitades partidas, el coeficiente alfa de Cronbach y el coeficiente KR-20. Los índices varían entre 0 y 1 (0 = nula confiabilidad, 1 = total confiabilidad). (Sampieri 2003:478).

Para saber el grado de confiabilidad del presente estudio, se calculó el coeficiente alfa de desarrollado por J.L. Cronbach, requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición: simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. (Sampieri 2003:353)

Considerando las respuestas obtenidas hasta el momento, el coeficiente alfa = 0.8247, el cual se considera aceptable a partir de 0.70 dentro de la comunidad científica.

## CAPITULO 6. RESULTADOS

### 6.1. MEDIAS DE LAS VARIABLES.

Se muestran los resultados en base a las 8 preguntas por cada una de las variables, tomando 3 variables y asignando la siguiente ponderación de 0 a 100, donde 0 es la calificación mínima y el 100 es la calificación máxima. A continuación se muestra el análisis de la eficiencia global en función de las preguntas realizadas a 22 empresas.

#### 6.1.2 TABLAS DE RESULTADO.

#### RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS SOBRE LA VARIABLE ADMINISTRACION.

Datos de Encuestas x Empresa y Variable									
Constructora	Administracion								Prom.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	85	87	91	43	56	61	72	75	<b>71</b>
2	40	42	80	20	22	43	50	60	<b>45</b>
3	60	61	80	41	40	62	63	82	<b>61</b>
4	60	61	80	40	41	63	64	20	<b>54</b>
5	65	64	80	40	63	45	65	43	<b>58</b>
6	80	81	82	20	60	61	40	25	<b>56</b>
7	90	70	80	60	40	75	65	30	<b>64</b>
8	80	90	60	70	75	95	85	19	<b>72</b>
9	70	80	90	40	50	60	100	20	<b>64</b>
10	90	100	80	60	95	85	96	20	<b>78</b>
11	60	40	61	70	45	65	75	6	<b>53</b>
12	70	60	80	71	61	65	75	20	<b>63</b>
13	90	80	100	40	60	85	65	45	<b>71</b>
14	80	60	90	40	70	75	65	45	<b>66</b>
15	70	80	90	40	60	75	65	30	<b>64</b>
16	60	80	90	70	75	65	76	20	<b>67</b>
17	90	60	80	20	70	30	65	19	<b>54</b>
18	80	90	100	20	40	50	60	20	<b>58</b>
19	90	60	100	95	65	96	70	20	<b>75</b>
20	85	65	95	25	45	55	75	24	<b>59</b>
21	80	60	90	70	75	95	65	20	<b>69</b>
22	100	90	80	40	60	70	80	20	<b>68</b>
	1675	1561	1859	1035	1268	1476	1536	683	
x1	76.1	71	84.5	47	57.6	67.1	69.8	31	504

Constructora	Control								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom.
1	73	79	88	89	97	39	93	98	<b>82</b>
2	45	48	55	58	41	43	84	85	<b>57</b>
3	83	64	93	85	87	88	91	95	<b>86</b>
4	65	45	66	67	68	69	70	71	<b>65</b>
5	67	44	57	67	77	27	73	75	<b>61</b>
6	44	65	98	67	77	55	68	75	<b>69</b>
7	50	66	76	78	68	35	67	73	<b>64</b>
8	65	83	63	91	81	20	87	82	<b>72</b>
9	65	95	75	76	97	66	86	87	<b>81</b>
10	75	97	67	68	88	34	83	87	<b>75</b>
11	78	55	66	46	73	63	62	43	<b>61</b>
12	73	72	95	98	88	19	74	76	<b>74</b>
13	64	50	63	43	70	30	62	88	<b>59</b>
14	67	68	44	55	76	57	83	63	<b>64</b>
15	76	66	50	67	77	37	68	95	<b>67</b>
16	67	77	78	79	61	18	73	71	<b>66</b>
17	63	44	93	62	88	17	87	97	<b>69</b>
18	45	46	33	95	85	18	98	67	<b>61</b>
19	40	95	66	85	18	87	93	94	<b>72</b>
20	44	43	50	54	93	17	92	60	<b>57</b>
21	44	93	65	92	91	18	87	85	<b>72</b>
22	75	95	77	78	87	15	67	63	<b>70</b>
	1369	1492	1521	1604	1693	878	1755	1738	
x1	62.2	67.8	69.1	72.9	77	40	79.8	79	548
MEDIA X2									68.26

Constructora	Calidad								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom.
1	80	78	65	92	91	74	77	93	<b>81</b>
2	52	47	67	53	54	49	50	51	<b>53</b>
3	70	73	45	65	66	68	69	75	<b>66</b>
4	46	48	50	55	75	78	72	73	<b>62</b>
5	68	69	53	71	60	62	93	55	<b>66</b>
6	78	69	53	74	76	64	93	63	<b>71</b>
7	61	71	33	62	72	56	87	64	<b>63</b>
8	100	77	47	84	83	93	92	94	<b>84</b>
9	74	73	43	93	72	62	64	91	<b>72</b>
10	93	63	25	81	84	79	78	92	<b>74</b>
11	52	50	51	44	42	72	56	57	<b>53</b>
12	87	95	33	75	89	69	64	86	<b>75</b>
13	71	75	78	68	76	77	97	68	<b>76</b>
14	77	61	47	64	74	66	62	63	<b>64</b>
15	71	72	48	66	73	74	44	63	<b>64</b>
16	63	64	44	72	74	66	55	57	<b>62</b>
17	33	93	83	85	77	91	53	68	<b>73</b>
18	77	78	79	75	76	68	53	54	<b>70</b>
19	86	33	83	98	92	97	17	67	<b>72</b>
20	63	40	41	70	73	56	33	57	<b>54</b>
21	88	96	25	83	84	81	17	67	<b>68</b>
22	96	86	55	93	91	82	34	72	<b>76</b>
	1587	1513	1151	1627	1659	1590	1367	1538	
x3	72.14	68.8	52.3	74	75.4	72.3	62.1	69.9	547
MEDIA X3									68.16

### 6.1.3. CALCULO DE LA VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

**CALCULO DE VARIANZA Y DESVIACION ESTANDAR**

ADMINISTRACION	n	X1	X	(X1-X)	(X1-X)2	
	1	76.10	63.00	13.10	171.61	Existencia de sistema de administración de costos
	2	71	63.00	8.00	64.00	Como se administran los recursos para construcción.
	3	84.5	63.00	21.50	462.25	Eficiencia de la administración de los recursos
	4	47	63.00	-16.00	256.00	Evaluación del sistema de administración de recursos
	5	57.6	63.00	-5.40	29.16	Como se administra el flujo para compra de materiales
	6	67.1	63.00	4.10	16.81	Cómo calificaría el desempeño del responsable de reportes
	7	69.8	63.00	6.80	46.24	Eficiencia es del sistema de administración de los procesos
	8	31.00	63.00	-32.00	1,024.00	Está de acuerdo con innovar los procesos constructivos
				SUMA	2,070.07	

En el variable independiente sistema de administración, se describe a la muestra como en un 63%, es conocedora de un sistema de administración de los procesos constructivos, un bajo porcentaje para la asignación y ordenamiento relacionado con la implementación de un sistema de administración para los procesos constructivos.

**CALCULO DE VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTANDAR**

CONTROL	n	X1	X	(X1-X)	(X1-X)2	
	1	62.20	68.26	-6.06	36.72	Existencia de sistema de control de los procesos constructivos
	2	67.8	68.26	-0.46	0.21	Son adecuados los materiales en los procesos constructivos.
	3	69.1	68.26	0.84	0.71	Eficiencia en la selección de los procesos constructivos
	4	72.9	68.26	4.64	21.53	Evaluación del sistema de control de los procesos
	5	77	68.26	8.74	76.39	Considera que existen mejores materiales para la construcción
	6	40	68.26	-28.26	798.63	Cómo calificaría el desempeño del responsable de reportes
	7	79.8	68.26	11.54	133.17	Existen herramientas para el control de los procesos
	8	79.00	68.26	10.74	115.35	Está de acuerdo con innovar los procesos constructivos
				SUMA	1,182.70	

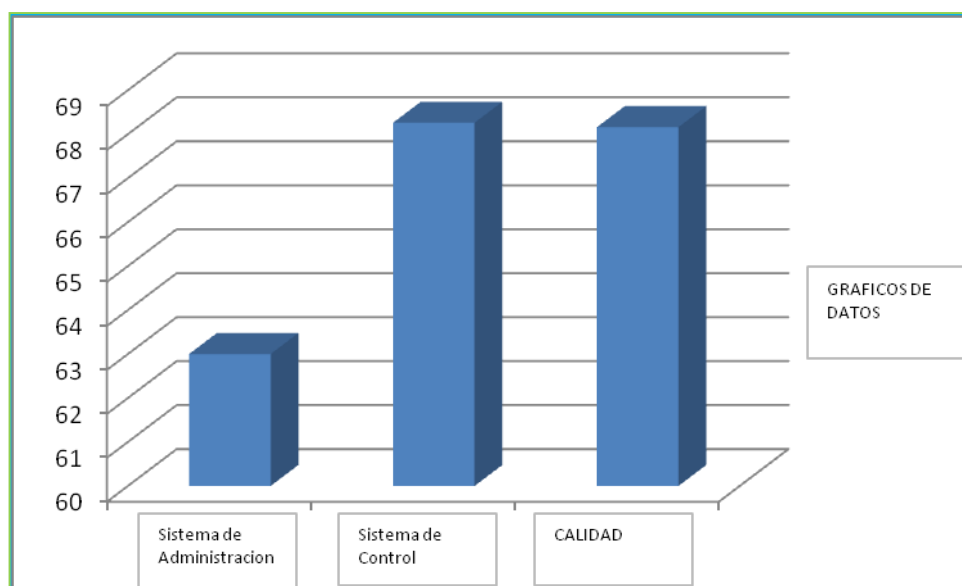
El 68% de los encuestados opina, con respecto a la variable independiente Sistema de control para los procesos constructivos, que los sistemas ISO para el control son eficaces y están a favor de la normalización de los procesos, por lo tanto se observa que están a favor de un sistema sencillo de control mediante un modelo de calidad.

### CALCULO DE VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTANDAR

	n	X1	X	(X1-X)	(X1-X)2	
CALIDAD	1	72.14	68.16	3.98	15.84	Existencia de sistema de calidad de procesos constructivos
	2	68.8	68.16	0.64	0.41	La calidad es adecuada en los procesos constructivos.
	3	52.3	68.16	-15.86	251.54	Selección de los procesos constructivos vs calidad
	4	74	68.16	5.84	34.11	Herramientas de calidad de los procesos constructivos
	5	75.4	68.16	7.24	52.42	Calidad 0 defectos en materiales para la construcción
	6	72.3	68.16	4.14	17.14	Cómo calificaría el desempeño del responsable de calidad
	7	62.1	68.16	-6.06	36.72	Existen herramientas de calidad para el control de los procesos
	8	69.90	68.16	1.74	3.03	Mejora continua de los procesos constructivos
				SUMA	411.20	

Para la variable dependiente Modelo de Calidad, se observa que en la muestra, el 68% por lo menos conoce la existencia de herramientas y normas de algún modelo de calidad, por lo que hay disponibilidad para una posible implementación, en lo que se supondría que varios de los empleados estarían involucrados en los procesos.

Eficiencia de la Función	
Sistema de Administracion	63
Sistema de Control	68.26
Modelo de Calidad	68.16



Sumatorias de las distancias existentes entre cada dato y su media aritmética elevadas al cuadrado.

Medias seleccionadas de las tablas de resultados:

- Administración = 63.01
- Control = 68.47
- Calidad = 68.37

La *varianza* es un conjunto de "n" de medidas se representa por  $S^2$  y se define como:

Ecuación No.2

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

(Sampieri 2003:357)

Donde n representa el número de preguntas en cada variable.

Varianza:

- Administración =  $S^2 = \frac{2,070.70}{(8-1)} = 295.72$
- Control =  $S^2 = \frac{1,182.70}{(8-1)} = 168.91$
- Calidad =  $S^2 = \frac{411.2}{(8-1)} = 58.69$

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza y se denota por "S". Representa el promedio de la desviación de las puntuaciones con respecto a la media.

Desviación estándar

- Administración = 17.20
- Control = 13
- Calidad = 7.66

En el sistema de calidad se observa que la muestra se aleja de la media en 7.66 puntos porcentuales, mientras que en cuanto a la frecuencia de un sistema de control existe una variabilidad de 13 puntos. La dispersión de los datos es aún mayor para el caso de las implementación de un sistema de administración donde se presentan 17.20 puntos alejados de la media, indicándonos el desconocimiento de un sistema que administre



los procesos constructivos, por lo que existe disponibilidad para la implementación de un sistema de administración mediante un modelo de calidad.

$$\text{Error Estándar} \quad S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{- Administración} = S_{\bar{x}} = \frac{17.20}{\sqrt{16}} = 4.3$$

$$\text{- Control} = S_{\bar{x}} = \frac{13}{\sqrt{16}} = 3.25$$

$$\text{- Calidad} = S_{\bar{x}} = \frac{7.66}{\sqrt{16}} = 1.91$$

#### **6.1.5. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS**

En la prueba de la hipótesis se determina si esta es congruente con los datos obtenidos de la muestra.

Si es congruente con los datos, esta se retiene como un valor aceptable del parámetro. Si la hipótesis no lo es, se rechaza (pero los datos no se descartan)(Sampieri 2003:521).

Para probar hipótesis inferenciales respecto a la media, el investigador debe evaluar si es alta o baja la probabilidad de que la media de la muestra este cerca de la media de la distribución muestral (conjunto de valores sobre una estadística calculada de todas las muestras posibles de determinado tamaño). (Sampieri 2003:522 y 523).

Con los resultados obtenidos se dispone a realizar la comprobación de la hipótesis. El análisis está basado en una muestra que es de 24 ítems, la hipótesis se comprueba con el muestreo de la "t" student.

#### 6.1.5.1 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.

Con los resultados obtenidos del análisis factorial se dispone a realizar la comprobación de la hipótesis. El análisis está basado en una muestra que es de 24 items, la hipótesis se comprueba con el estadístico “t” student. Se utilizará el procedimiento, que consta de siete pasos (Ver anexo).

##### **Conclusiones de la variable Administración de Procesos Constructivos**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones “t” se ubican fuera del área de aceptación, cuyo límite es  $t=1.753$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de la administración de los procesos constructivos es igual al 70%, por lo que se rechaza, ya que las evidencias muestrales, describen una eficiencia inferior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70%

**Hipótesis alternativa:** la aplicación de un sistema de administración en las empresas para la selección de los procesos constructivos es diferente al 70%.

##### **Conclusiones de la variable Control de Procesos Constructivos**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones “t” se ubican fuera del área de aceptación, cuyo límite es  $t=1.753$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de la implementación de un sistema de control para la selección de los procesos constructivos es igual al 70%, por lo que se rechaza, ya que las evidencias muestrales, describen una eficiencia inferior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70%

**Hipótesis alternativa:** la implementación de un sistema de control para la selección de los procesos constructivos es diferente al 70%.

##### **Conclusiones de la variable modelo de calidad total**

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones “t” se ubican dentro del área de aceptación, cuyo límite es  $t=1.753$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la aplicación de un modelo de calidad total en las empresas para la selección de los procesos constructivos es menor al 70%, por lo que se acepta.

## 7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las empresas constructoras dedicadas a la edificación de vivienda de interés social en el Área Metropolitana de Monterrey, arrojaron información en base a los resultados obtenidos mediante la implementación del instrumento de medición tipo cuestionario cerrado, el personal encuestado va desde nivel dirección hasta la supervisión y cuentan con el conocimiento de los conceptos básicos que componen un Modelo de Calidad.

Se puede decir con un nivel de confianza del 5% las siguientes posturas: Que las empresas constructoras de vivienda de interés social se preocupan por la calidad del producto que desarrollan para el cliente, y se tiene un conocimiento de los procesos constructivos. Incluso están de acuerdo en el establecimiento de procesos y procedimientos para controlar la calidad de la construcción de las viviendas en un porcentaje del 68.26%.

Con respecto a los sistemas de administración y control, también se puede asegurar con un 5% de confiabilidad, concluyendo que las empresas conocen estos sistemas, pero no basados en un modelo de calidad, que conceptualice paso a paso como ejecutarse, esto ayudaría a que en la selección de los procesos constructivos podrían minimizar tiempos y movimientos que ayudaría, a que la duración y costo del producto de sea menor.

Considerando los criterios anteriores es recomendable diseñar un sistema de administración y control para la selección de los procesos constructivos, basado en un modelo de calidad, que sea aplicable al sector de las empresas constructoras de vivienda de interés social. Esto deberá, por lo menos asegurar la realización de los procesos y procedimientos para la selección de los procesos constructivos de la empresa, de esta forma se asegura el producto, la satisfacción del cliente y monitorea los puntos de control necesarios para lograr la meta deseada.

Con este modelo se pretende que las empresas construyan y ejecuten los procesos con calidad, cubran las necesidades básicas y no básicas de la comunidad, que de tal forma se beneficiaría la empresa al momento que se refleje la reducción de tiempos y movimientos que a futuro repercutirá en el costo de construcción y la empresa tendrá una mejor utilidad al momento de la venta.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

---

**Acle Tomasini, Alfredo**(1989) Planeación estratégica y control total de calidad(1ª Edición)

Editorial Grijalbo

**Arnold Pacey**, (1990) La cultura de la tecnología (1ª Edición)

Editorial Basil, Oxford

**Amilcar Herrera, Leonel Corona, Renato Dagnino, Andre Furtado, Gilberto**

**Gallopín, Pablo Gutman, Hebe Vessuri**,(1994) Las nuevas tecnologías y el futuro de América latina( 1ª Edición)

Editorial de la universidad de las naciones unidas

**Chris Abel**,(1994) ,Architecture Technology and process(1a Edition)

Editorial Elsevier

**Frederick S. Merrit.**,(1997). Building Design and Construction Handbook (2a Edición)

Mcgraw-Hill

**Hernández Sampieri** (1998) Metodología de la Investigación (2ª.edición)

Editorial McGraw Hill

**Jack Campanella**, (1992) Principios de los costes de la calidad (1ª Edición)

Editorial Diaz de Santos

**Jon Elster**,(2000) El cambio tecnológico (4aEdicion)

Editorial GEDISA

**Kaoru Ishikawa**,(1986)Que es el control total de calidad(1ª Edicion)

Editorial Norma

**Marilyn R. Block, Robert Marash**, (2004) Integración de la ISO 14001 en un sistema de gestión de la calidad(2a Edición)

Editorial FC

**Miroslav Pecujlic**,(1982) La transformación del mundo(1a Edición)

Editorial de la universidad de las naciones unidas

**Oberlander Garold D.** (2000). Project Management for Engineering and Construction

**Peter S. Pande, Robert P. Neuman**(2002) Las claves de Seis Sigma (1a Edición)

**Roger Silverstone, Eric Hirsch.**,(1996) Los efectos de la nueva comunicación. El consumo de la moderna tecnología en el hogar y en la familia (1ª Edición)

Editorial Bosch

**Rolando A. Samuel Russel.**, (1991) Industrialización en las edificaciones para viviendas

Editorial Científico-Técnica Cuba

**Serpell, Alfredo. (2002).** Administración de operaciones de construcción. (2ª Edición)

Alfaomega Grupo Editor. México.D.F.

**Tamez Tejeda Antonio** (1990) El abastecimiento de materiales y la vivienda (2da Edición) Editorial Trillas

**Vicente Alonso-Adolfo Blanco**, (1990) Dirigir con Calidad Total

Editorial Esic

**William D. Goeller**, (1997) Fundamentos de los costos de la calidad (2ª Edición)

Editorial McGraw Hill

**Yoji Akao**, (1993) Despliegue de Funciones de Calidad QFD. Integración de necesidades del cliente en el diseño del producto (1ª Edición)

Editorial TGP.HOSHIN

## ANEXOS.

### DISEÑO DE ENCUESTA



El objetivo de la información recopilada es únicamente para fines académicos.

CUESTIONARIO.

FECHA

EMPRESA: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: M F

NOMBRE: \_\_\_\_\_

marque con una "X"

**VARIABLE ADMINISTRACION**

MUY MAL	MAL	REGULAR	MUY BIEN	EXCELENTE
0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%

1. ¿Cuenta con algun sistema de administracion de costos para los procesos constructivos que se seleccionan en su empresa?

seleccion				

2. ¿Como se administran los recursos de los procesos constructivos utilizados en la construccion de vivienda?

--	--	--	--	--

3. ¿Califique la existencia del indicador que informe, si la administracion de los recursos estan sobreestimados?

--	--	--	--	--

4. ¿Como califica el sistema de asignacion de recursos para los proceso constructivos de construccion de vivienda en su empresa?

--	--	--	--	--

5. ¿Como se administra el flujo necesario para la compra de los materiales utilizados en los procesos constructivos?

--	--	--	--	--

6. ¿Como calificaria el desempeño de la persona responsable en establecer reportes y datos acerca de la administracion del flujo para la asignacion de recursos de los procesos constructivos?

--	--	--	--	--

7. ¿En qué medida considera la eficiencia del sistema de administracion utilizado para la asignacion de recursos de los procesos constructivos?

--	--	--	--	--

8.- ¿ Considera que es indispensable innovar el sistema de administracion de los procesos constructivos para la construccion de

--	--	--	--	--

El objetivo de la información recopilada es únicamente para fines académicos.

CUESTIONARIO.

FECHA

EMPRESA: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: M F

NOMBRE: \_\_\_\_\_

marque con una "X"

VARIABLE CALIDAD

MUY MAL	MAL	REGULAR	MUY BIEN	EXCELENTE
0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%

1. ¿Cuenta con algún sistema de calidad para los procesos constructivos que se seleccionan en su empresa?

--	--	--	--	--

2. ¿Considera que la calidad de los materiales utilizados durante los procesos constructivos son los adecuados?

--	--	--	--	--

3. ¿Cómo calificaría la forma de seleccionar en base a la calidad los materiales seleccionados para la construcción de vivienda?

--	--	--	--	--

4. ¿Cuenta con alguna herramienta de calidad para la selección de materiales?

--	--	--	--	--

5. ¿Considera que existen materiales con calidad 0 defectos para construcción de vivienda?

--	--	--	--	--

6. Califique el desempeño de la persona en establecer los estándares de calidad de los materiales utilizados para la construcción de vivienda

--	--	--	--	--

7. ¿Cómo considera las herramientas de calidad utilizadas para medir la eficiencia de los procesos constructivos utilizados en la construcción de vivienda?

--	--	--	--	--

8.- ¿Considera que es indispensable innovar en la calidad de los materiales para la construcción de vivienda?

--	--	--	--	--



El objetivo de la información recopilada es únicamente para fines académicos.

CUESTIONARIO.

FECHA

EMPRESA: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: M F

NOMBRE: \_\_\_\_\_

marque con una "X"

**VARIABLE CONTROL**

MUY MAL	MAL	REGULAR	MUY BIEN	EXCELENTE
0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%

1. ¿Cuenta con algún sistema de control para los procesos constructivos que se seleccionan en su empresa?

--	--	--	--	--

2. ¿Considera que los materiales utilizados durante los procesos constructivos son los adecuados?

--	--	--	--	--

3. ¿Cómo calificaría la toma de decisión para la selección de los procesos constructivos requeridos?

--	--	--	--	--

4. ¿Cómo calificaría el tiempo que se invierte en evaluar, cual es el proceso constructivo es el mas adecuado para la construccion de vivienda?

--	--	--	--	--

5. ¿Considera que existen mejores materiales para la utilizacion de los procesos constructivos en la construccion de vivienda?

--	--	--	--	--

6. ¿Califique el desempeño de persona responsable en establecer reportes y datos acerca de los procesos constructivos utilizados?

--	--	--	--	--

7. ¿Cómo considera las herramientas de control utilizadas para medir la eficiencia de los procesos constructivos utilizados en la construccion de vivienda?

--	--	--	--	--

8.- ¿Considera que es indispensable innovar en los procesos constructivos para la construccion de vivienda?

--	--	--	--	--

---

 RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	VAR00001	76.1364	14.3868	22.0
2.	VAR00002	70.9545	15.8819	22.0
3.	VAR00003	84.5000	10.6133	22.0
4.	VAR00004	47.0455	20.8498	22.0
5.	VAR00005	57.6364	16.3053	22.0
6.	VAR00006	67.0909	17.3120	22.0
7.	VAR00007	69.8182	13.2292	22.0
8.	VAR00008	31.0455	19.5216	22.0
9.	VAR00009	62.1818	13.3760	22.0
10.	VAR00010	67.7273	19.2853	22.0
11.	VAR00011	69.0000	17.4055	22.0
12.	VAR00012	72.7273	15.8270	22.0
13.	VAR00013	76.7273	18.4576	22.0
14.	VAR00014	39.6364	23.2943	22.0
15.	VAR00015	79.4545	11.2238	22.0
16.	VAR00016	78.6364	14.1877	22.0
17.	VAR00017	72.0909	16.8096	22.0
18.	VAR00018	68.6818	17.0751	22.0
19.	VAR00019	52.1818	17.3168	22.0
20.	VAR00020	73.7727	14.0236	22.0
21.	VAR00021	75.1818	12.1367	22.0
22.	VAR00022	72.0000	12.2358	22.0
23.	VAR00023	61.8182	23.6031	22.0
24.	VAR00024	69.5455	13.5883	22.0

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

Correlation Matrix

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
VAR00001	1.0000				
VAR00002	.5442	1.0000			
VAR00003	.2783	.2004	1.0000		
VAR00004	.0887	-.0648	-.1720	1.0000	
VAR00005	.4769	.4585	-.0138	.4238	1.0000
VAR00006	.3628	.2711	.0417	.7171	.4730
VAR00007	.2363	.3807	-.1458	.4242	.4165
VAR00008	-.2427	-.0872	.1649	-.3130	-.3234
VAR00009	-.1273	.1491	-.4082	.1104	.2173
VAR00010	.3530	.4247	.0102	.5987	.5415
VAR00011	.0818	.0141	-.2761	.1216	.1280
VAR00012	.1133	.3275	.0507	.3611	.1352
VAR00013	.2397	.3841	-.1232	-.3355	.1766
VAR00014	-.3021	-.3486	-.0129	.1442	-.3028
VAR00015	.0836	.0752	.3138	-.0786	.0041
VAR00016	.0978	.2189	.2770	-.0038	.2036
VAR00017	.4259	.5799	.0710	.4060	.4856
VAR00018	.2875	.3325	-.0824	-.0841	.3093
VAR00019	.1090	-.0696	.3189	-.3093	-.2480
VAR00020	.6221	.5514	.3169	.1924	.5034
VAR00021	.6819	.5801	.3686	.2559	.5143
VAR00022	.4842	.2284	-.0895	.4450	.5726
VAR00023	-.0491	.2988	-.3300	-.1875	.0311
VAR00024	.2890	.4785	-.2159	.2892	.3923

	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
VAR00006	1.0000				
VAR00007	.2991	1.0000			
VAR00008	-.1915	-.3236	1.0000		
VAR00009	-.0180	.4308	.2011	1.0000	
VAR00010	.6555	.5721	-.1698	.1281	1.0000
VAR00011	-.1158	.0052	.1254	.2761	.2495
VAR00012	.2165	.1567	.0011	-.0591	.4943
VAR00013	-.1954	.3292	.0213	.3973	.0411
VAR00014	.1216	-.1038	.2753	.0843	.0883
VAR00015	-.0899	.1292	.2455	-.3111	.1399
VAR00016	.0984	-.0070	.4445	.0282	.2506
VAR00017	.6696	.3583	-.0483	.0503	.7364
VAR00018	-.0360	.0651	.0083	.2753	.1965
VAR00019	-.3190	-.3632	.1555	-.2312	-.3689
VAR00020	.2353	.4189	-.1111	-.1049	.6606
VAR00021	.4351	.2473	-.1021	-.0876	.5807
VAR00022	.4721	.2609	-.3184	.1440	.3927
VAR00023	-.0860	-.0512	.2670	.2954	-.2407

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)					
Correlation Matrix					
	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
VAR00024	.3514	.6371	.0536	.4328	.5975
	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
VAR00011	1.0000				
VAR00012	.2481	1.0000			
VAR00013	.1862	.1530	1.0000		
VAR00014	.1352	-.1278	-.3919	1.0000	
VAR00015	-.1621	.4508	.1071	.0526	1.0000
VAR00016	.3118	.2952	-.0479	.1319	.3638
VAR00017	-.0295	.5383	.1646	-.1378	.1772
VAR00018	.3804	.4532	.6314	-.5264	-.0372
VAR00019	-.1120	-.1743	-.4033	.1069	.1791
VAR00020	.2640	.5427	.1804	-.1743	.4590
VAR00021	.2453	.5828	.1407	-.2442	.2895
VAR00022	.1442	.2452	-.0875	.0104	.1273
VAR00023	.2297	-.1521	.2017	.0166	-.3416
VAR00024	.4343	.4239	.4234	.0665	.2041
	VAR00016	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020
VAR00016	1.0000				
VAR00017	.1014	1.0000			
VAR00018	.2684	.2665	1.0000		
VAR00019	.2230	-.2921	-.1431	1.0000	
VAR00020	.4756	.5718	.3564	.1488	1.0000
VAR00021	.3992	.6203	.3643	-.0002	.7912
VAR00022	.3259	.3010	.1981	.2821	.5259
VAR00023	.0530	-.0247	.1474	-.0614	-.2236
VAR00024	.4272	.5005	.3505	-.2771	.5352
	VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024	
VAR00021	1.0000				
VAR00022	.5467	1.0000			
VAR00023	-.1636	-.1985	1.0000		
VAR00024	.5578	.4099	.2863	1.0000	



\* \* \* Warning \* \* \* Determinant of matrix is zero

Statistics based on inverse matrix for scale ALPHA  
are meaningless and printed as .

N of Cases = 22.0

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	N of
Scale	1595.5909	27085.7771	164.5776	Variables
				24

#### Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
VAR00001	1519.4545	24761.7835	.4676	.	.7775
VAR00002	1524.6364	24038.9091	.5675	.	.7715
VAR00003	1511.0909	26900.7532	.0208	.	.7952
VAR00004	1548.5455	24769.7835	.2867	.	.7872
VAR00005	1537.9545	24126.3312	.5318	.	.7730
VAR00006	1528.5000	24414.6429	.4383	.	.7777
VAR00007	1525.7727	25134.5649	.4234	.	.7802
VAR00008	1564.5455	26809.2121	-.0164	.	.8048
VAR00009	1533.4091	25902.7294	.2332	.	.7882
VAR00010	1527.8636	22719.2662	.6871	.	.7610
VAR00011	1526.5909	25075.2056	.3098	.	.7849
VAR00012	1522.8636	24343.3615	.5046	.	.7748
VAR00013	1518.8636	25677.4567	.1805	.	.7925
VAR00014	1555.9545	27516.5216	-.1260	.	.8171
VAR00015	1516.1364	26242.0281	.1974	.	.7894
VAR00016	1516.9545	24738.2359	.4809	.	.7770
VAR00017	1523.5000	23476.9286	.6457	.	.7662
VAR00018	1526.9091	24800.8485	.3706	.	.7815
VAR00019	1543.4091	28021.0152	-.2130	.	.8122
VAR00020	1521.8182	23727.2987	.7319	.	.7654
VAR00021	1520.4091	24196.6342	.7262	.	.7687
VAR00022	1523.5909	24918.2532	.5223	.	.7768
VAR00023	1533.7727	26552.9459	-.0032	.	.8094
VAR00024	1526.0455	23574.9026	.7971	.	.7631

#### RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients 24 items

Alpha = .7910 Standardized item alpha = .8247

## (VARIABLE 1. ADMINISTRACION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS)

Paso 1. Hipótesis, nivel de significación.

$UHo > 70\%$  Valor hipotético de la media de la población.

$n=16$  tamaño de la muestra.

$Ho=70\%$  *Hipótesis nula: la aplicación de un sistema de administración en las empresas para la selección de los procesos constructivos es igual al 70%.*

$Ha \neq 70\%$  *Hipótesis alternativa: la aplicación de un sistema de administración en las empresas para la selección de los procesos constructivos es diferente al 70%.*

$\alpha=0.05$  Nivel de significación para probar la hipótesis.

Paso 2. Estadística.

Media  $\bar{X} = 63.01$

Varianza  $S^2 = 295.81$

Desviación estándar  $S = 17.20$

Error Estandar  $S_{\bar{x}} = 4.3$

"t" student =  $t = \frac{\bar{x} - UHo}{S_{\bar{x}}} \quad t = \frac{63.01 - 70}{4.3} = -1.62$

(Sampieri 2003:384)

Paso 3. Valor crítico de "t"

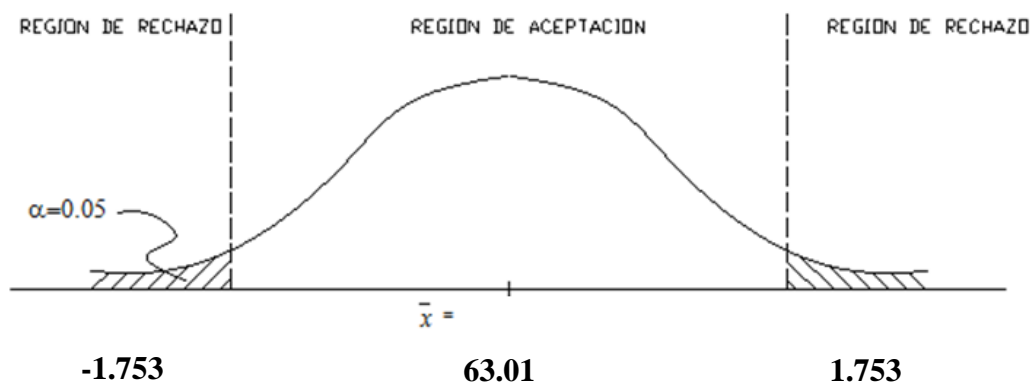
Puesto que el tamaño de la muestra es 16, el número apropiado de grados de libertad es:  $n-1$  15

Por lo tanto en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% tenemos un valor de:  $t = 1.753$

Para un nivel de significancia de 2.5%

$T = 2.13$

### Trazo de la distribución



### Paso 5. Estimación

$$U = \bar{x}$$

$$U = \bar{x} \pm (n-1, \alpha = 0.05) * s/n$$

### Paso 6. Límites de confianza

LSC= 69.43      Limite Superior de Confianza

LIC= 56.60      Limite Inferior de Confianza

### Conclusiones

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones "t" se ubican fuera del área de aceptación, cuyo límite es  $t=1.753$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de la administración de los procesos constructivos es igual al 70%, por lo que se rechaza, ya que las evidencias muestrales, describen una eficiencia inferior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70%

### 6.1.5.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS (VARIABLE 2. CONTROL DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS)

Paso 1. Hipótesis, nivel de significación.

$H_0 > 70\%$  Valor hipotético de la media de la población.

$n=16$  tamaño de la muestra.

$H_0 > 70\%$  Hipótesis nula: la implementación de un sistema de control para la selección de los procesos constructivos es igual al 70%.

$H_a < 70\%$  Hipótesis alternativa: la implementación de un sistema de control para la selección de los procesos constructivos es diferente al 70%.

$\alpha=0.05$  Nivel de significación para probar la hipótesis.

Estadística.

Media  $\bar{X} =$  68.47

Varianza  $S^2 =$  168.91

Desviación estándar  $S =$  13

Error Estándar  $S_{\bar{x}} =$  3.25

"t" student =  $t = \frac{\bar{x} - UH_0}{S_{\bar{x}}} \quad t = \frac{68.47 - 70}{3.25} = -2.00$

Valor crítico de "t"

Puesto que el tamaño de la muestra es 16, el número apropiado de grados de libertad es:  $n-1$  15

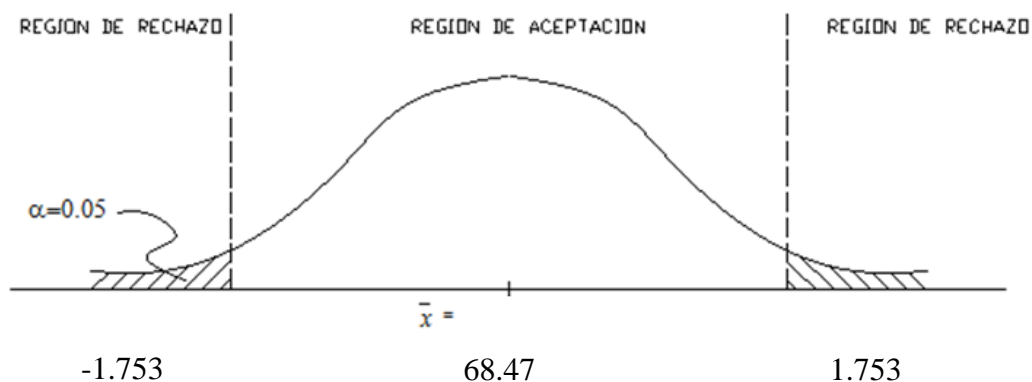
Por lo tanto en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% tenemos un valor de:  $t = 1.753$

Para un nivel de significancia de 2.5%

$T = 2.13$

Trazo de la distribución





### Estimación

$$U = \bar{x}$$

$$U = \bar{x} \pm (n-1, \alpha = 0.05) * s/n$$

### Paso 6. Limites de confianza

LSC= 73.32      Limite Superior de Confianza

LIC= 63.63      Limite Inferior de Confianza

### Conclusiones

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones “t” se ubican fuera del área de aceptación, cuyo límite es  $t=1.753$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de la implementación de un sistema de control para la selección de los procesos constructivos es igual al 70%, por lo que se rechaza, ya que las evidencias muestrales, describen una eficiencia inferior al 70% y validan la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  de que la eficiencia es diferente de 70%

### 6.1.5.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS (VARIABLE 3. MODELO DE CALIDAD TOTAL)

Paso 1. Hipótesis, nivel de significación.

$UHo=70\%$  Valor hipotético de la media de la población.

$n=16$  tamaño de la muestra.

$Ho<70\%$  *Hipótesis nula: la aplicación de un modelo de calidad total en las empresas es menor al 70%.*

$Ha>70\%$  *Hipótesis alternativa: la aplicación de un modelo de calidad total en las empresas es mayor al 70%.*

$\alpha=0.05$  Nivel de significación para probar la hipótesis.

Estadística.

Media  $\bar{X} = 68.37$

Varianza  $S^2 = 58.69$

Desviación estándar  $S = 7.66$

Error Estándar  $S_{\bar{x}} = 1.91$

"t" student =  $t = \frac{\bar{x} - UHo}{S_{\bar{x}}} \quad t = \frac{68.37 - 70}{1.91} = 0.85$

Valor crítico de "t"

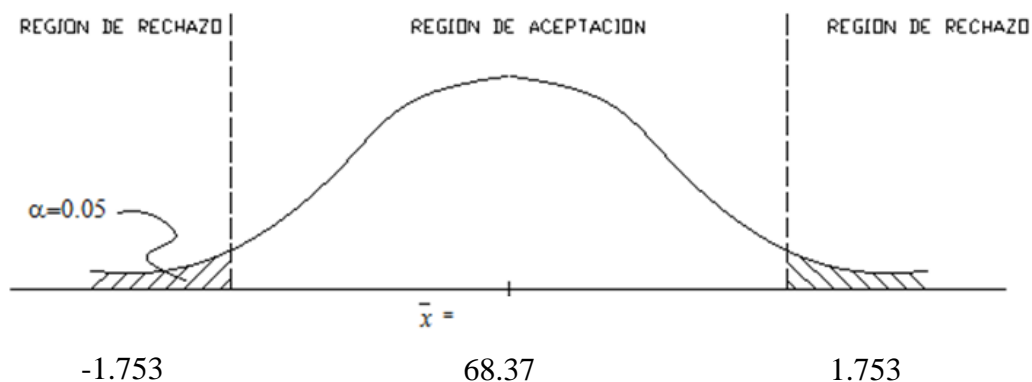
Puesto que el tamaño de la muestra es 16, el número apropiado de grados de libertad es:  $n-1$  15

Por lo tanto en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 5% tenemos un valor de:  $t = 1.753$

Para un nivel de significancia de 2.5%

$T = 2.13$

### Trazo de la distribución



### Estimación

$$U = \bar{x}$$

$$U = \bar{x} \pm (n-1, \alpha = 0.05) * s / n$$

### Limites de confianza

LSC= 71.23    Limite Superior de Confianza

LIC= 65.51    Limite Inferior de Confianza

### Conclusiones

En conclusión, dado que en el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones "t" se ubican dentro del área de aceptación, cuyo límite es  $t=1.753$ , la hipótesis nula  $H_0$ , que afirma que la aplicación de un modelo de calidad total en las empresas para la selección de los procesos constructivos es menor al 70%, por lo que se acepta.